

## REFRIGERATOR

Publication number: JP10103820

Publication date: 1998-04-24

Inventor: HASEGAWA TOKI; SHIOMI TOMOYUKI; SHIMIZU EIICHI; IDA YOSHIO; MIHARA KAZUHIKO; OKA KENSUKE

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: **F25B49/02; F25B49/02**; (IPC1-7): F25B49/02

- european:

Application number: JP19960257083 19960927

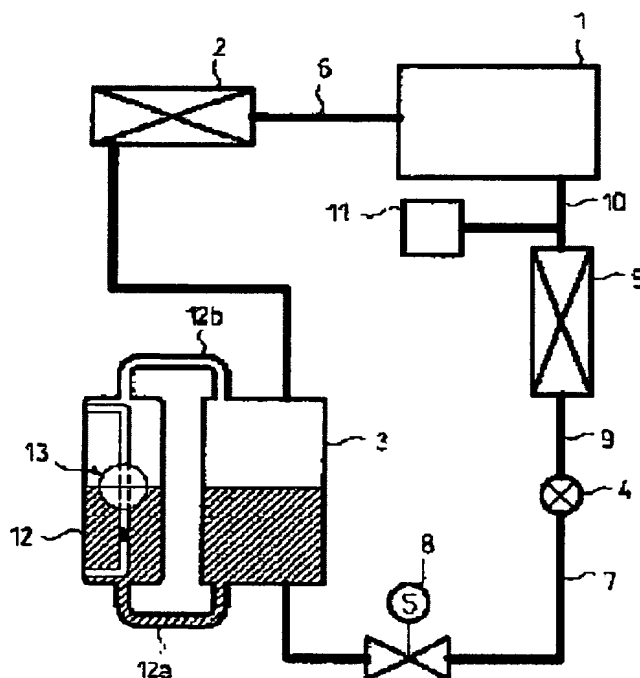
Priority number(s): JP19960257083 19960927

Report a data error here

### Abstract of JP10103820

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To rapidly and accurately detect leak of a refrigerant without needing labor by a method wherein leak is detected based on relation data between a level detecting signal, a leak amount, and a change amount for a refrigerant stored at a liquid receiving tank during pumping down.

**SOLUTION:** An auxiliary tank 12 to measure a level of a liquid refrigerant is arranged at the side of a liquid receiving tank 3 and a space above the liquid receiving tank 3 and a space above the auxiliary tank 12 are communicated together through an upper communication pipe 12b and the liquid refrigerant is caused to flow in and out from the auxiliary tank 12 through a lower communication pipe 12a and the levels of the liquid refrigerants in the liquid receiving tank 3 and the auxiliary tank 12 are positioned flush with each other. Further, a float type level sensor 13 is disposed at the auxiliary tank 12 and a leak detecting means having a power source and an alarming function is connected thereto. Periodic pumping down is effected, a liquid level in the liquid receiving tank 3 is detected by the float type level sensor 13 and leak is detected by whether or not a liquid level exceeds a normal liquid level.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-103820

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 2 5 B 49/02

識別記号  
5 2 0

F I  
F 2 5 B 49/02

5 2 0 M  
5 2 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-257083

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月27日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 長谷川 説

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 塩見 朋之

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 清水 栄一

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外 1 名)

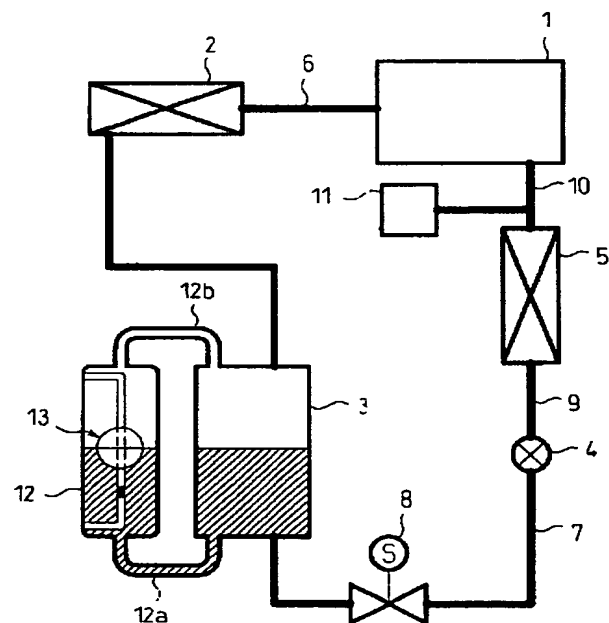
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 早期に正確に、リーク検知して安全を確保する。

【解決手段】 フロート式レベルセンサ 1 3 は、冷媒液面に浮かべるフロート 1 4 と、このフロートに設ける磁石 1 4 a とガイド 1 5 のリードスイッチ 1 5 a との関係位置から正常液面レベル範囲か否かのレベル検出信号で出力する。リーク検知手段 1 7 は、ポンプ停止時して受液タンクに冷凍サイクルの冷媒を収集したときのレベル検出信号に基づき冷媒のリークを検知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、凝縮器、受液タンク、蒸発器等から構成され冷凍サイクルを形成する冷凍装置において、

前記受液タンクあるいは別置の前記受液タンクの冷媒レベルと同じレベルとする補助タンクに設けられる冷媒のレベルを検出してレベル検出信号を出力するレベルセンサと、ポンプダウンを行い前記受液タンクに前記冷凍サイクルの冷媒を収集したときの前記レベルセンサによるレベル検出信号と冷媒のリーク量とレベル変化量との関係データとに基づき冷媒のリークを検知する冷媒リーク検知手段とを備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 前記レベルセンサは、冷媒液面に浮かべるフロートと、このフロートの位置から正常液面レベル範囲か否か信号で出力するスイッチとから構成することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 前記レベルセンサは、冷媒液面に一方の電極板を浮かべる一方、他の電極板を対向して一對の電極板を配置して、この一對の電極板間の静電容量の変化からレベルを検出することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項4】 前記レベルセンサは、レーザー光を液面へ所定角度で発射するレーザー光線発射装置と、前記液面へ入射し屈折したレーザー光を受光する光センサとを設けて、前記光センサによるレーザー光の受光の有無からレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知することを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒としてフロンガスを用いる冷凍装置に係り、冷媒のリークを検知するのに好適な冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、冷凍装置の冷凍サイクルには、冷媒としてR-11、R-22等の塩素を含むいわゆる特定フロンガスが用いられていたが、この特定のフロンガスがオゾン層破壊の原因となることが判明し、特定フロンガスが規制対象となった。このため特定フロンガスに代わるいわゆる新冷媒の検討がされているが、これには現在、例えば、HFC32、HFC125、HFC134a、HFC143a等がある。また、これらを混合した混合冷媒として、HFC32/134a、HFC32/125、HFC32/125/134a、HFC125/143a/134a等が考えられているが各メーカーが検討中の段階である。

【0003】ところで、混合冷媒を用いると冷媒リークによる引火の危険性があり、冷媒リークの検知手段の開発が望まれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来、主に特定フロンガス等の冷媒のリーク状態は、高圧液管途中に設けたサイトグラス内の冷媒を人間が見て判断しており、早期に正確な判断が困難で、かつ、人手を要するという問題があった。これに加え混合冷媒の使用へ移行すると混合冷媒の場合、冷媒の種類と混合比によってリーク状態も異なり、一層人間がリーク状態を判断することが困難となるが、安全対策の面からすると冷媒リークの正確な検知手段の開発が急務となっている。

【0005】そこで、本発明は、早期に正確で、かつ、人手を要することなく冷媒のリークの検知をする冷凍装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、圧縮機、凝縮器、受液タンク、蒸発器等から構成され冷凍サイクルを形成する冷凍装置において、受液タンクあるいは別置の受液タンクの冷媒レベルと同じレベルとする補助タンクに設けられる冷媒のレベルを検出してレベル検出信号を出力するレベルセンサと、ポンプダウンを行い受液タンクに冷凍サイクルの冷媒を収集したときのレベルセンサによるレベル検出信号と冷媒のリーク量とレベル変化量との関係データとに基づき冷媒のリークを検知する冷媒リーク検知手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、ポンプダウン時に受液タンクに貯えられた冷媒のレベル検出信号とリーク量とレベル変化量との関係データとに基づいてリークが検出される。特に、ポンプダウン時の受液タンク内では、所定量リークしたときとリークしないときのレベル差が大きく現れるので、早期に正確なリーク検知ができる。

【0007】請求項2の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、冷媒液面に浮かべるフロートと、このフロートの位置から正常液面レベル範囲か否か信号で出力するスイッチとから構成するようにしたものである。この手段によれば、フロートとスイッチで液位が正常液面レベル範囲か否か検知され、従来から用いられている検出手法なので、信頼性が高いリーク検知ができる。

【0008】請求項3の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、冷媒液面に一方の電極板を浮かべる一方、他の電極板を対向して一對の電極板を配置して、この一對の電極板間の静電容量の変化からレベルを検出するようにしたものである。この手段によれば、電極間の静電容量の変化から液位が検知でき、可動部分がないので、保守が簡単にできる。

【0009】請求項4の発明は、請求項1記載の冷凍装置において、レベルセンサは、レーザー光を液面へ所定角度で発射するレーザー光線発射装置と、液面へ入射し屈折したレーザー光を受光する光センサとを設けて、光センサによるレーザー光の受光の有無からレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知するようにしたものである。

る。この手段によれば、レーザー光の発射角度と液面での屈折を利用して液位を検知しているので正確で、かつ、保守が不要である。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の第1実施の形態を示す冷凍装置の構成図であって、冷凍装置は、圧縮機1と凝縮器2と受液タンク3と膨張弁4と蒸発器5とを順次接続して冷媒サイクルを形成している。この冷媒サイクルは圧縮機1によって低温低圧の冷媒ガスが圧縮され高温高圧の冷凍ガスとなって高圧ガス管6を介して凝縮器2へ流入し、凝縮器2で外気や冷水で冷却され凝縮して液化され受液タンク3へ貯えられ、貯えられた液冷媒は、電磁弁8を介して高圧液管7によって送られ膨張弁4の開度に応じて液冷媒が減圧され、膨張して低温低圧となり低圧液管9を経て蒸発器5へ流出される。

【0012】蒸発器5では、低温低圧の液冷媒が物体から熱を奪って蒸発し、低圧圧力スイッチ11を配置する低圧ガス管10を経て圧縮機1によって吸引されて循環される。

【0013】受液タンク3は、液冷媒の液位を計測するための補助タンク12を側方に付加し、上部の連通管12bによって受液タンク3の上部の空間と補助タンク12の上部空間と連通させ、下部の連通管12aによって液冷媒を補助タンク12へ流出入させ、受液タンク3と補助タンク12との液冷媒を同液面レベルとさせている。

【0014】補助タンク12には、図2に詳細を示すように、フロート式レベルセンサ13が配設されており、フロート式レベルセンサ13は液面レベルに応じて上下する磁石14aを備えるフロート14と、このフロート14を案内すると共に、内设するリードスイッチ15aの開閉状態を上部と下部で取出すリード線15b、15cとからなるガイド15とを設け、さらに、ガイド15にストッパー15dを取付け、リード線15b、15cには電源16と警報機能等を有するリーク検知手段17が接続されている。なお、ストッパー15dは液面が正常液面以上になってもスイッチがOFFしないようにつけている。

【0015】ここで、ガイド15に設けるリードスイッチ15aは、予め設定された正常液面レベルL1以上でONするようにフロート浮き代B、リードスイッチ15aと磁石14aの位置関係でリードスイッチ15aがONする間隔Aより上側L2の位置に設けられている。すなわち、 $L2 = L1 - (B - A)$ の位置関係としている。上記正常液面レベルL1は、リードスイッチ15aをONさせるための最低レベルであって、これ未満の液面となると冷媒量が所定量以下としてリードスイッチ15aをOFFとする。ストッパー15dは、正常液面レ

ベルL1でフロート14の天面と2～5（mm）のすき間Cが開くように、位置が決められており、液面レベルが上昇してもフロート14はそれ以上上昇しないためリードスイッチ15aはONのままを維持する。

【0016】例えば、図3に示す場合のように、正常液面レベルL1より上側の冷媒量が十分である液面レベルL4では、フロート14はストッパー15dで止まるがリードスイッチ15aはONを保っている。一方、図4に示すように正常液面レベルL1より下側の液面レベルL3で、冷媒量が所定値以下で冷媒量がたりない場合、リードスイッチ15aはOFFとなるように構成されている。

【0017】この構成で、所定の周期、例えば、1日1回程度、電磁弁8が手動またはタイマ等による自動によって閉とされるとポンプダウンが行われ、低圧圧力スイッチ11が閉となり、圧縮機1が停止される。これに伴って、冷凍サイクルの冷媒が受液タンク3へ貯えられ、リーク検知手段17へポンプダウン終了信号S1が入力される。この場合、ポンプダウン終了信号S1が入力すると、図2および図3に示す正常液面レベルL1またはL4の場合、リード線15b、15cを介して電源16がリードスイッチ15aへ加えられリードスイッチ15aに対向して位置にフロート14の磁石14aがあり、リードスイッチ15aが閉となり、リーク検知手段17は正常液面レベルL1以上に液面があるとしてリークの検知をしない。

【0018】一方、同様の場合に図4に示すように異常液面レベルL3では、フロート14が降下して磁石14aに対向する位置にリードスイッチ15aが無く、リードスイッチ15aが開となり、リーク検知手段17が正常液面レベルL1未満に液面があるため異常としてリーク検知信号S2を出力する。

【0019】このように第1実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行って受液タンク3の液面レベルがフロート式レベルセンサ13によって検出され予め定める正常液面レベル以上か否かによってリークの検知がされる。この場合、受液タンク3に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、従来から用いられるフロート式レベルセンサ13によって検出しているので確実なレベル検出がされる。従って、冷媒のリーク検知が早期に正確に、人手を要することなくできる。この結果、混合冷媒の冷凍サイクル内の特性変化の防止、火災の発生等の防止、酸欠事故等の発生防止による安全の確保ができ、冷凍能力の低下を回避でき、高価な冷媒の無駄がなくなる。なお、図5に示すように受液タンク3内にフロート式レベルセンサ13Aを設けてもよい。

【0020】図6は、本発明の第2実施の形態を示す冷凍装置であって、静電容量式レベルセンサ18と警報機

能を有するリーク検知手段１９とを設けたもので、他の構成は図１の構成とほぼ同様である。

【００２１】静電容量式レベルセンサ１８は、液冷媒面Ｌに浮かぶ一方の電極板２０ａとこの電極板２０ａに対向して下方に固定される他方の電極板２０ｂからなり、リード線２１ａ、２１ｂによってリーク検知手段１９に接続されている。

【００２２】ここで、予め冷凍サイクルにおいてポンプダウンをさせて冷媒リークが所定量以下とする正常液面レベル範囲Ｌａを求めて、その場合の正常静電容量範囲Ｃａを求めて記憶しておき、さらに、冷媒のリークが所定量以上あったとき、リークを判定する異常液面レベル範囲Ｌｂを求めて、その場合の異常静電容量範囲Ｃｂを求めて記憶しておくようにする。

【００２３】この構成で、第１実施の形態と同様にポンプダウンがされるとポンプダウン信号Ｓ１がリーク検知手段１９へ入力され、静電容量式レベルセンサ１８からの静電容量が取り込みその静電容量Ｃｘが求められる。この結果、今回の静電容量Ｃｘと正常静電容量範囲Ｃａとを比較して静電容量Ｃｘが正常静電容量範囲Ｃａ内にあれば、冷媒のリークが検知されなかったとし、今回の静電容量Ｃｘが異常静電容量範囲Ｃｂ内にあれば、冷媒のリークが検知があったと判定し、リーク検知信号Ｓ２が出力される。

【００２４】このように第２実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行って受液タンク３の液面レベルが静電容量式レベルセンサ１８によって検出される予め定める正常液面レベル範囲内か否かによってリークの検知がされる。この場合、受液タンク３に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、静電容量式レベルセンサ１８を用いているので保守が簡単にできる。従って、冷媒のリーク検知が早期に正確に、人手を要することなく、安全の確保ができ、冷凍能力の低下を回避と冷媒の無駄がなくなる。

【００２５】図７は本発明の第３実施の形態を示す冷凍装置であって、この冷凍装置は受液タンク３内にレーザー光線発射装置２２と光センサ２３とリーク検知手段２４とを設けたもので他の構成は図１とほぼ同様である。

【００２６】レーザー光線発射装置２２は、受液タンク３内の上側コーナに配置され斜めからレーザー光を液面に対して放出し、このレーザー光に対向して光センサ２３は受液タンク３内の斜め下方に配置され、光センサ２３からリード線２５がリーク検知手段２４へ接続されている。

【００２７】ここで、予め冷凍サイクルにおいて、ポンプダウンをさせ冷媒のリークが所定量以下とする正常液面レベル範囲Ｌａを求め、その正常液面レベル範囲Ｌａのときにレーザー光が発射されても液面で屈折して光センサ２３で検知されないように発射角度を調整してお

き、さらに、冷媒のリークが所定量あったとする異常液面レベル範囲Ｌｂを求めて、この異常液面レベル範囲Ｌｂの場合に液面で屈折しても光センサ２３でレーザー光が検知できるようにレーザー光線発射装置２２と光センサ２３との位置関係を定めておく。

【００２８】この構成で、第１実施の形態と同様にポンプダウンがされるとポンプダウン信号Ｓ１がレーザー光線発射装置２２とリーク検知手段２４へ入力され、レーザー光線発射装置２２からレーザー光が発射される。この場合、液面レベルが正常液面レベル範囲Ｌａ内にあれば、レーザー光が図示実線矢印のように液面で屈折して液冷媒を通して受液タンク３の底部に至るが光センサ２３によって検知されず、冷媒のリークがなかったとされる。一方、液面レベルが異常液面レベル範囲Ｌｂ内にあればレーザー光が図示鎖線矢印のように屈折して光センサ２３へ到達してレーザー光が検知される。光センサ２３がレーザー光を検知するとリード線２５を介して検知信号がリーク検知手段２４へ出力され、リーク検知手段２４がリーク検知信号Ｓ２を出力する。

【００２９】このように第３実施の形態によれば、定期的にポンプダウンを行って受液タンク３の液面レベルがレーザー光によって予め定める正常液面レベル範囲内か否かによってリークの検知がされ、受液タンク３に冷凍サイクルの冷媒が集められるので、冷媒が所定量リークしたときとしないときの液面レベル差が顕著に現れる。また、レーザー光と屈折とを利用しているので保守が容易で、正確な検知ができ、安全の確保ができ、冷凍能力の低下を阻止でき、冷媒の無駄がなくなる。

【００３０】

【発明の効果】以上説明したように請求項１の発明によれば、ポンプダウン時の受液タンク内の所定量リークしたときとリークしないときのレベル差に基づいてリークを検知するので、早期に正確なリーク検知ができる。

【００３１】請求項２の発明によれば、フロートとスイッチでレベルが正常液面レベル範囲か否かを検知し、信頼性が高いリーク検知ができる。

【００３２】請求項３の発明によれば、電極間の静電容量の変化からレベルが検知でき、可動部分がないので、保守が簡単にできる。

【００３３】請求項４の発明によれば、レーザー光の発射角度と液面での屈折を利用してレベルを検知しているので正確で、かつ、保守が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施の形態を示す冷凍装置の構成図。

【図２】図１に備えるフロート式レベルセンサとリーク検知手段との詳細図。

【図３】図１に備えるフロート式レベルセンサとリーク検知手段との第１作用図。

【図４】図１に備えるフロート式レベルセンサとリーク

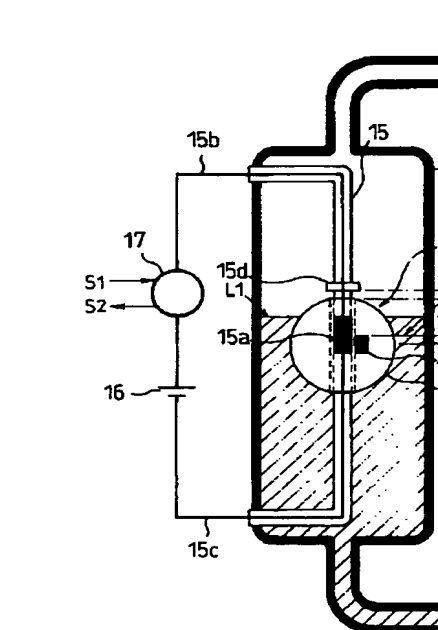
1

•

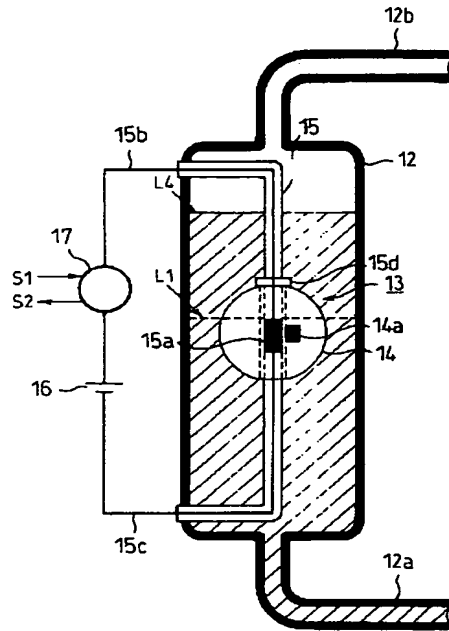
—

- 1 2 補助タンク
- 1 3, 1 3 A フロート式レベルセンサ
- 1 4 フロート
- 1 4 a 磁石
- 1 5 a リードスイッチ
- 1 7 リーク検知手段
- 1 8 静電容量式レベルセンサ
- 1 9 リーク検知手段
- 2 0 a, 2 0 b 電極板
- 2 2 レーザ光線発射装置
- 2 3 光センサ
- 2 4 リーク検知手段
- 2 5 リード線

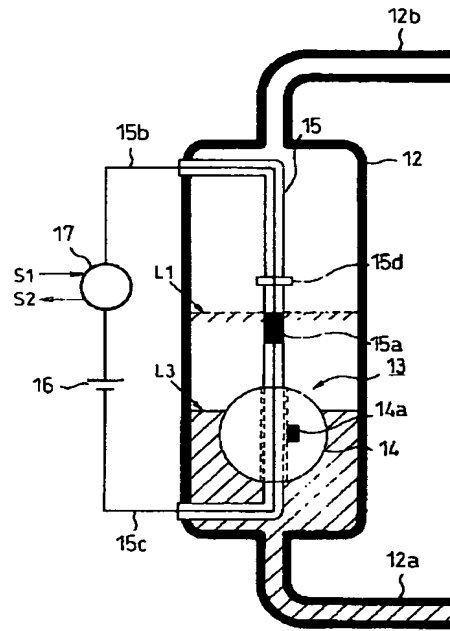
【图 2】



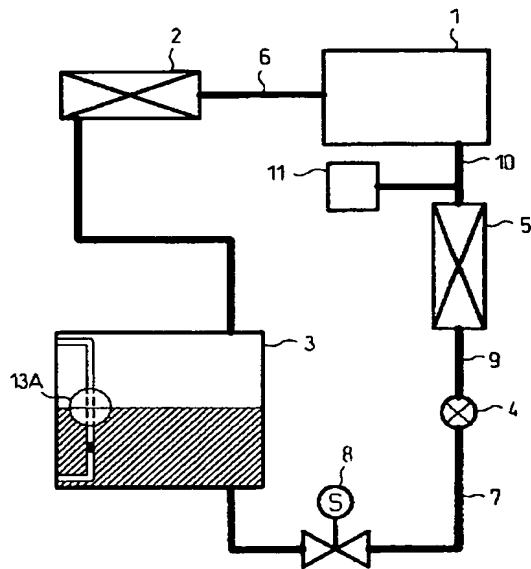
【図 3】



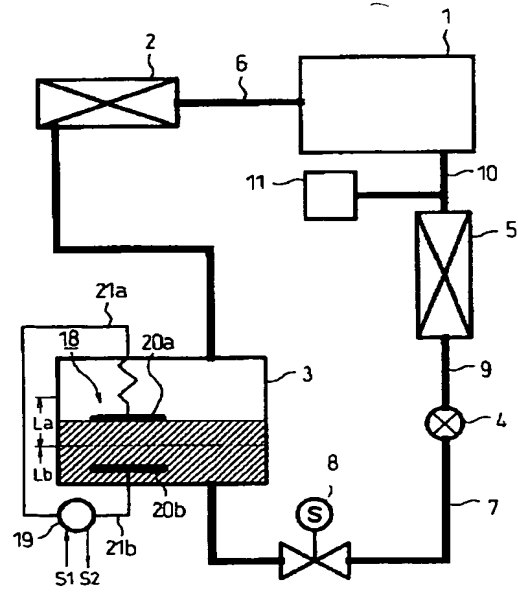
【図 4】



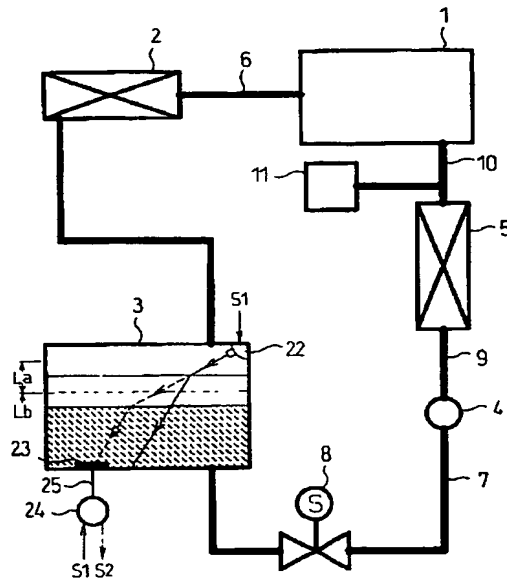
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 井田 芳夫  
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 三原 一彦  
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 岡 健助  
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内